

3. ESTUDIO ARQUEOASTRONÓMICO REALIZADO EN LA NECRÓPOLIS DE HERRERÍA III.

Gracia Rodríguez Caderot y Marta Folgueira (Sección Departamental de Astronomía y Geodesia. Facultad de CC Matemáticas. Universidad Complutense de Madrid. 28040 Madrid. Correo electrónico grc@mat.ucm.es; mfolgueira@mat.ucm.es)

3.1. INTRODUCCIÓN

La existencia de numerosas tumbas en la necrópolis de Herrera, alguna de ellas con monumentos de piedra visibles, permitía intentar la interpretación de la posible naturaleza astronómica y/o topográfica de su disposición. Describimos ahora los estudios realizados sobre las orientaciones de las tumbas, con el fin de comprobar si su distribución podría relacionarse tanto con fenómenos astronómicos (orto y ocaso solar en los solsticios y equinoccios, ortos y ocasos helíacos de estrellas significativas o de "aviso" que anunciaban los principales días de fiesta, paradas mayor y menor de la Luna, etc.), como con elementos destacados de la topografía del lugar. También se midió la orientación de la necrópolis respecto al castro de El Ceremeño, donde se supone que habitaban los usuarios de este cementerio, con el objetivo de estudiar las características típicas del paisaje sagrado.

3.2. OBSERVACIONES ASTRO-GEODÉSICAS: OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

Se presentan las diferentes técnicas astro-geodésicas aplicadas en la necrópolis de Herrera y en el castro de El Ceremeño. Con el fin de buscar algún indicio seguro de que estas sociedades celtibéricas construían sus yacimientos no de forma arbitraria sino siguiendo un código topo-astronómico, el trabajo de campo realizado en estos yacimientos arqueológicos tuvo los siguientes objetivos generales:

1. Orientación astronómica de la necrópolis y su relación con respecto al castro.
2. Planimetría de todas las fases de la necrópolis.
3. Homogeneización de los datos astro-geodésicos y los existentes del registro arqueológico.

Con estos objetivos en mente, se inició un programa de observaciones astro-geodésicas en el año 2002. Se empleó como instrumentación para la toma de datos un GPS bifrecuencia, un teodolito, una estación total y equipos meteorológicos. Las observaciones realizadas con el GPS tenían por finalidad dotar de coordenadas tridimensionales a tres hitos de referencia: uno interior de la necrópolis (hito 1) y los otros dos en la periferia (hitos 2 y 3). Estos dos últimos definen la llamada línea de referencia arqueológica, utilizada en los trabajos de excavación del yacimiento.

En segundo lugar, se estacionó el teodolito en el hito 1 y se realizaron observaciones a una referencia lejana y al Sol para una precisa determinación del acimut de la línea hito1-referencia, es decir su orientación respecto de la línea nortesur. Para alcanzar una precisión aceptable en las observaciones al Sol se utilizó el método de tangencia de cuadrantes. Posteriormente, con la estación total se empleó la técnica de radiación para determinar todos los ángulos y distancias de las tumbas excavadas y así como también de los hitos 2 y 3 de la línea de referencia arqueológica. Finalmente, desde el hito 1 se visó a la entrada del castro con el fin de orientar la necrópolis y el castro en el horizonte local.

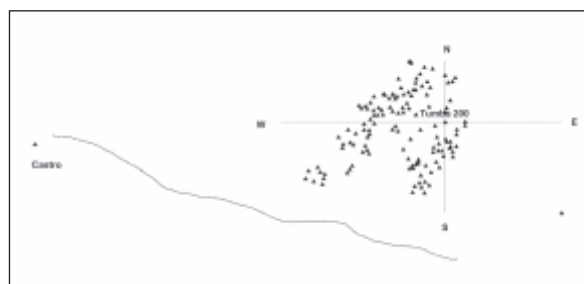


Figura 314. Planimetría general y orientación de la línea castro - necrópolis.

Antes de realizar la planimetría de las distintas fases de la necrópolis y su posterior interpretación topo-astronómica, fue necesario orientar tres líneas básicas muy bien definidas en el yacimiento. Estas son: la línea I que pasa por el hito 1 y la referencia seleccionada, la línea II de los hitos 1 y 2 que hemos llamado también línea de referencia arqueológica y la línea III que pasa por el hito 1 y la entrada al castro. La orientación de la línea I es fundamental para el posterior procesamiento de todas las observaciones. El procesamiento de los datos de campo relacionados con la determinación del acimut de esta línea se organizó en las siguientes etapas (Cerdeño et al., 2002):

1. Determinación de posibles errores instrumentales, como el error de eclímetro, a partir de las lecturas verticales (V_R) y horizontales de la referencia (H_R),
2. Corrección por eclímetro, refracción y semidiámetro del Sol a las lecturas verticales del Sol (V_S),
3. Corrección por semidiámetro del Sol a las lecturas horizontales del Sol (H_S),
4. Determinación de la latitud del acimut del Sol (A_S) a partir de la latitud de la necrópolis, obtenida con el GPS, la declinación del Sol, tabulada en el Anuario Astronómico y las lecturas verticales del Sol,
5. Cálculo del acimut de la línea I (A_R) a partir de la relación:

$$A_R = A_S + 360^\circ - (H_S - H_R)$$

El ángulo con respecto a la línea norte-sur de la segunda se realizó con el fin de homogeneizar los datos existentes del registro arqueológico con las observaciones astro-geodésicas realizadas. La orientación de la línea III sirvió para comprobar si la necrópolis y el castro tenían algún tipo de orientación topo-astronómica. La tabla 20 muestra los acimutes obtenidos para estas tres líneas básicas. Analizando los resultados se comprueba que la línea III del castro a la necrópolis está a menos de 4m de la línea este-oeste, lo que prueba que el castro y la necrópolis estaban relacionados entre sí en un gran esquema de geometría terrestre y/o celeste y demuestra una vez más la existencia de un desarrollado código de conocimiento topo-astronómico entre los celtíberos.

Una vez determinado el acimut de la línea de referencia arqueológica y como se conoce la posición (x,y) de todas las tumbas respecto de esta línea, fue posible efectuar una planimetría de las tumbas, cuyo resultado final se muestra en la Fig. 314. También se ha señalado la dirección según la cual se divide el castro desde la necrópolis. En este caso se ha elegido como punto central la tumba nº 200, tanto por su posición como por las características de los ajuares encontrados, que hacen suponer que tuvo una importancia particular. Como puede apreciarse, las tumbas parecen disponerse en dos agrupaciones separadas por una especie de "pasillo" en el que no se han encontrado enterramientos.

3. 3. INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Según hemos visto en el punto anterior, la disposición de las tumbas sugiere que se agrupaban en dos bandas paralelas con zonas vacías entre ellas. Con el fin de probar la orientación intencionada, separamos las tumbas en dos grupos I y II y ajustamos a cada grupo una recta de regresión. En la Tabla 21 se muestran los acimutes y las correspondientes declinaciones de ambas líneas. Los resultados se ilustran también en la Fig. 315, como se puede ver, estas líneas de ajuste son prácticamente paralelas.

Con el propósito de probar el posible signi-

Línea	Acimut
I	325°.8954
II	20°.7798
III	266°.9871

Tabla 20: Orientación respecto de la línea norte-sur de las tres líneas básicas definidas en el yacimiento.

GRUPO	Acimut	Declinación
I	51°.99	27°.7
II	51°.38	28°.16

Tabla 21. Datos de las rectas de regresión.

ficado astronómico del yacimiento, se han calculado los acimutes del orto y del ocaso del Sol en los solsticios de verano e invierno (ver Tabla 22). También se han obtenido estos ángulos astronómicos para el orto y el ocaso de la Luna en su parada mayor en el solsticio de invierno. Estos últimos resultados se muestran en la Tabla 23. En ambos cálculos hemos considerado un valor de la oblicuidad de eclíptica de 23° 45' (año 500 a. C.).

A partir de las Tablas 21 a 23 y de la Figura 316, se concluye que las tumbas parecen alinearse hacia la parada mayor de la Luna, suceso que ocurre cada 18,6 años, cuando la Luna llena tiene su orto en el punto más septentrional y además la declinación alcanza su valor máximo, lo que hace que esté durante mayor tiempo por encima del horizonte. Estos resultados parecen confirmar la ya conocida relación de la Luna y las sociedades célticas. No olvidemos que la Luna llena en el solsticio de invierno es altamente llamativa, ya que es el momento en que las noches son más largas y oscuras y el brillo de la Luna ilumina el paisaje durante mucho más tiempo (Krupp, 1977). Además si tiene lugar la parada mayor esto debería constituir un fenómeno excepcional cargado de un gran significado simbólico en la cultura celtibérica.

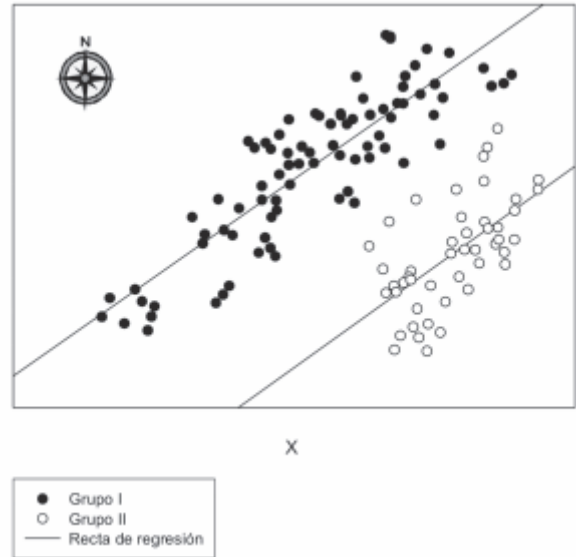


Figura 315. Rectas de regresión de los dos grupos de tumbas.

SOL			
SOLSTICIO VERANO		SOLSTICIO INVIERNO	
Acimut Orto	Acimut Ocaso	Acimut Orto	Acimut Ocaso
58°	301°	122°	237°

Tabla 22. Acimutes de los ortos y ocasos del Sol en los solsticios.

LUNA PARADA MAYOR (Solsticio invierno)			
ORTO		OCASO	
Acimut	Declinación	Acimut	Declinación
50°.5	28°.7	309°.5	28°.7

Tabla 23. Acimutes y declinaciones del orto y ocaso de la Luna en la Parada Mayor en el solsticio de invierno.

3.4. CONCLUSIONES.

Realizadas las oportunas observaciones topo-astronómicas en la necrópolis de Herrería, creemos que se han obtenido resultados de interés sobre dos aspectos diferentes: a) Relación topográfica entre el castro y la necrópolis. b) Orientación de las tumbas de la necrópolis. Se detallan a continuación las siguientes conclusiones justificadas culturalmente.

Uno de los aspectos que queríamos comprobar era si existía una relación intencionada entre el poblado y/o la necrópolis con alguno de los elementos destacados del paisaje circundante pero, realizadas las oportunas observaciones,

no hemos podido detectar ninguna relación directa con algún accidente orográfico reseñable de los alrededores.

Como hemos visto en las secciones precedentes la posición de la necrópolis es perfectamente visible desde la puerta principal del castro, situada en su ángulo sureste. Forman una línea este-oeste de 593,02 metros (SIG Oleícola Español, 19-Gu), confirmando la hipótesis de que el cementerio y el poblado formaban un conjunto perfectamente diseñado. Se cumple el modelo ya conocido en otros yacimientos celtibéricos según el cual la necrópolis se situaba a menos de un kilómetro del castro en terreno llano, generalmente la terraza de un río pero en la orilla opuesta, hecho que se interpreta como el trazado intencional de una frontera entre el mundo de los vivos y el de los muertos. Es claro que la elección del lugar destinado al reposo de los muertos nunca es producto del azar, sino que responde a un diseño bien articulado. Las necrópolis serían el complemento del poblado, con el que formarían un mismo paisaje en el que el ámbito funerario, visible por parte de los vivos, construiría una obligada referencia social.

Lo más significativo de nuestro estudio ha sido la constatación de que las tumbas se disponen o agrupan a lo largo de dos líneas paralelas, con un espacio libre entre ambas, cuya dirección apunta a la parada mayor de la Luna en el solsticio de invierno. Además se ha comprobado que esta disposición de las sepulturas se mantiene igual en todos los momentos de utilización a pesar del paso del tiempo y de la diferencia cronológica entre las fases I, II y III lo que parece indicar la pervivencia ideológica y la continuidad en las creencias sobre la muerte y en los ritos del posterior tratamiento otorgado a los difuntos, seguramente relacionados con fenómenos celestes que consideraban importantes (Rodríguez-Caderot et al., 2005).

BIBLIOGRAFÍA.

- CERDEÑO, M^a L., RODRÍGUEZ CADEROT, G. y FOLGUEIRA, M., 2001-2002: "El paisaje funerario de la cultura celtibérica". *Anales de Prehistoria y Arqueología*, 18. Universidad de Murcia: 177-185. Murcia.
- KRUPP, E.C., 1977: *In search of ancient astronomies*. Doubleday & Company, Inc., Garden City, New York.
- RODRÍGUEZ, G., CERDEÑO, M^a L., FOLGUEIRA, M., SAGARDOY, T., (e.p.): "Observaciones topo-astronómicas en la Zona Arqueológica de El Ceremeño (Guadalajara)". *Complutum*, 17. 2006

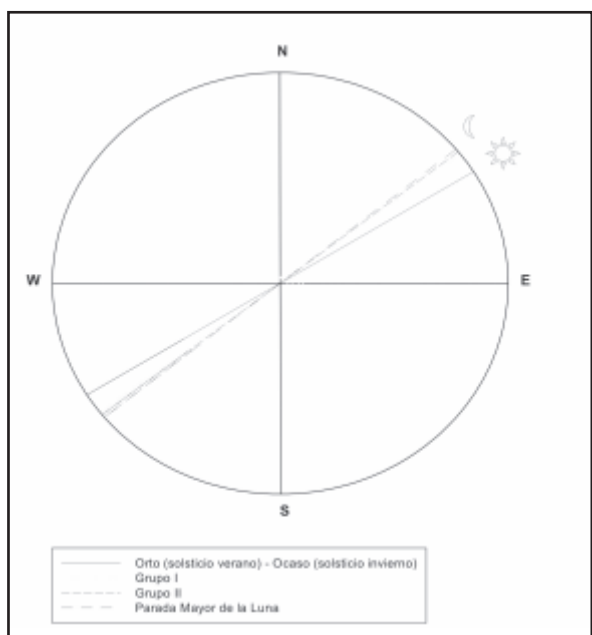


Figura 316. Evidencia astronómica de la orientación de la Necrópolis hacia la Parada Mayor lunar.